RICOH

3 次元計測用ステレオカメラ
RICOH SV-M-S1

使用説明書

目次

はじめに 3
安全上のご注意 3
免責事項 5
ご使用上のお願い 5
1.ご使用にあたって 6
（1） 本書の内容 6
（2） 用語 6
2.作業の流れ 7
3.システム仕様 8
（1） RICOH SV-M-S1 とは 8
（2） 計測原理 8
（3） システム構成例 9
（4） RICOH SV-M-S1 仕様 9
（5） 各部の名称 10
（6） 外形寸法 11
（7） 外部接続コネクタ／状態表示 LED 12
（8） AC アダプタ 16
（9） AC ケーブル 17
（10） 3 次元基準点 18
（11） 測距精度保証範囲／ユーザーキャリブレーション必要範囲 19
（12） 出力画像 21
（13） 制約事項 23
4.使用前の確認 24
（1） 製品の確認 24
（2） お客様準備品 24
（3） ソフトウェア 24
5.取り付け 25
（1） 本カメラの取り付け姿勢 25
（2） パターン照明の取り付け姿勢 25
6.機器の接続・配線 26
（1） 電源ケーブルの接続 26
（2） LAN ケーブルの接続 26
7.使用方法 26
（1） IP アドレスの準備 26
（2） 電源 ON 26
（3） R-Stereo-GigE-Player の起動 26
（4） 電源 OFF 26

8.メンテナンス.....26
（1） ユーザーキャリブレーション.....26
（2） ファームウェアのアップデート.....27
9.トラブルシューティング.....28
10.付録.....29
保証について.....29
オープンソースソフトウェアについて.....29
問い合わせ先.....29
11.改定履歴.....30

はじめに

このたびはリコーインダストリアルソリューションズ株式会社「RICOH　SV-M-S1」（以後、本カメラと記載します）をお求めいただき、ありがとうございます。
ご使用の前に必ず本書をお読みの上、正しくお使いください。
また本書は、すぐに利用できるよう保管してください。

安全上のご注意

表示について

本書および製品への表示では、製品を安全に正しくお使いいただき、あなたや他の人々への危害や財産への損害を未然に防止するために、色々な表示をしています。その表示と意味は次のようになっています。

⚠ 危険	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が差し迫って発生する可能性がある内容を示しています。
⚠ 警告	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。
⚠ 注意	この表示を無視して、誤った取り扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

表示の例

❗	❗記号は行為を強制したり指示する内容を告げるものです。
⃠	⃠記号は禁止の行為であることを告げるものです。 ⃠の中に具体的な禁止内容が描かれています。 ●表示例 ⃠意味：接触禁止　⃠意味：分解禁止

本製品を安全にお使いいただくために以下の内容をお守りください。

⚠ 危険

- 本製品を分解、修理、改造しないでください。
- 異臭、発煙、過熱などの異常が発生したときは、すぐに使用をやめてください。
  修理はリコーインダストリアルソリューションズ問い合わせ先にご依頼ください。

⚠ 警告

- 万一、煙が出ている、へんなにおいがするなどの異常状態がみられる場合は、すぐに電源を切ってください。感電や火傷に注意しながら速やかに電源コネクタを取り外してください。そして問い合わせ先に連絡してください。使用を続けると故障や不具合の原因になりますので使用し続けないでください。
- 万一、本製品内部に異物（金属、水、液体など）が入った場合には、すぐに電源を切ってください。感電や火傷に注意しながら速やかに電源コネクタを取り外してください。そして問い合わせ先に連絡してください。故障したり不具合のまま使用し続けないでください。
- 落下や損傷により内部が露出したときは、内部には手を触れないでください。感電や火傷に注意しながら速やかに電源コネクタを取り外してください。そして問い合わせ先に連絡してください。故障したり不具合のまま使用し続けないでください。
- 引火性ガスやガソリン、ベンジン、シンナー等の近くで使用しないでください。爆発や火災、火傷の原因となります。
- 航空機の中など、使用が制限または禁止されている場所では使用しないでください。事故等の原因となります。
- AC アダプターは専用の AC アダプターおよび電源コード以外は使用しないでください。故障の原因になります。
- AC アダプターに同梱している AC コードを他の機器に使用しないでください。故障の原因になります。
- 表示された電源電圧以外の電圧で使用しないでください。火災や感電の原因になります。
- 電源コードを傷つけたり、破損したり、加工しないでください。また、重いものを乗せたり引っ張ったり、無理に曲げたりすると、電源コードをいため、火災や感電の原因になります。
- 電源プラグを抜くときは、必ず電源プラグを持って抜いてください。電源コードを引っ張らないでください。電源コードが傷つき、火災や感電の原因になります。
- 電源プラグにほこりが付着している場合は、よくふいてください。火災の原因になります。
- 濡れた手で電源プラグを抜いたり、差し込んだりしないでください。感電の原因になります。
- 不安定なところに置いて使用しないでください。落下、転倒により怪我の原因になります。
- この製品を幼児・子供の手の届く範囲に放置しないでください。幼児、子供には「安全上のご注意」の内容が理

解できずに事故発生の原因となります。

⚠ 注意

- お手入れの際は安全のために電源コネクタを抜いて行ってください。ご使用にならないときは、安全のため必ず電源コネクタを抜いてください。
- 布などに包んで使用しないでください。火災の原因になります。端子部や電源コードの金属部をショートさせないでください。火災の原因になります。台所などの油煙や湿気の当たるところ、水気のあるところでは使用しないでください。火災や感電の原因になります。
- レンズを太陽に向けて長時間放置しないでください。

免責事項

- 使用説明書で説明された使用方法以外の使い方によって損害が発生しても、当社は一切責任を負いません。
- 本製品の使用から生じる付随的な損害が発生しても、当社は一切責任を負いません。
- 本製品のソフトウェアのインストールや起動によって、PC の誤作動や他のソフトウェアに損害が発生しても、当社は一切責任を負いません。
- 使用者の故意または過失により損害が発生しても、当社は一切責任を負いません。
- 火災、地震など異常な条件により損害が発生しても、当社は一切責任を負いません。

ご使用上のお願い

- 太陽光など非常に明るいものを測定しないでください。受光素子などに損傷が発生し、測定できなくなる場合があります。
- 温度や湿度が急激に変化する環境では使用しないでください。正しく測定できない場合があります。また、故障の原因になります。
- 使用条件内の温度、湿度でご使用ください。
- 本製品は精密な光学部品を使用しています。そのため、使用時、保管時及び運搬時に、強い振動、落下などの衝撃を与えないでください。故障の原因になります。
- 本製品を使用にならない場合は、レンズにゴミ、傷がつかないように取り扱ってください。またお手入れを行う場合以外、レンズに触れないでください。
- 保管は常温常湿で行ってください。また、保管時には必ず電源コネクタを接続していない状態で行ってください。

1. ご使用にあたって

（1） 本書の内容

本書では、本カメラの使用方法について以下の構成で説明しています。SDKの説明については、『SDK取扱説明書』を参照してください。

章	タイトル	内容
1	ご使用にあたって	本書の構成について説明します。
2	作業の流れ	本カメラを使用したシステムの構築に必要な作業について説明します。過不足なく作業を行ってください。
3	システム仕様	本カメラシステムの仕様について説明します。
4	使用前の確認	製品構成や準備していただく機器について説明します。必要な製品がそろっているか確認してください。
5	取り付け	本カメラの取り付け方法について説明します。取り付け時の注意事項を確認の上、作業を行ってください。
6	機器の接続・配線	使用する機器の接続方法について説明します。
7	使用方法	本カメラのご使用方法について説明します。

（2） 用語

本書では、以下の用語を使用します

用語	内容
視差画像	本カメラが撮影した視差情報を含む画像です。
輝度画像	本カメラが撮影した輝度情報を含む画像です。
距離画像	本カメラからワークまでの距離情報を含む画像です。
ワーキングディスタンス	本カメラから計測箇所までの距離範囲です。

2. 作業の流れ

システム仕様

本カメラのシステム構成・機能仕様を確認の上、以下の作業を実施してください。

⇩

使用前の確認

購入した製品を確認し、必要な機器を準備してください。

⇩

取り付け

本カメラを取り付けます。

⇩

機器の接続・配線

制御ユニットとカメラを接続し、各種パラメータの初期設定を行います。

⇩

使用方法

本カメラの使用方法を説明します。詳細説明を参照しながら使用してください。

3. システム仕様

（1） RICOH SV-M-S1 とは

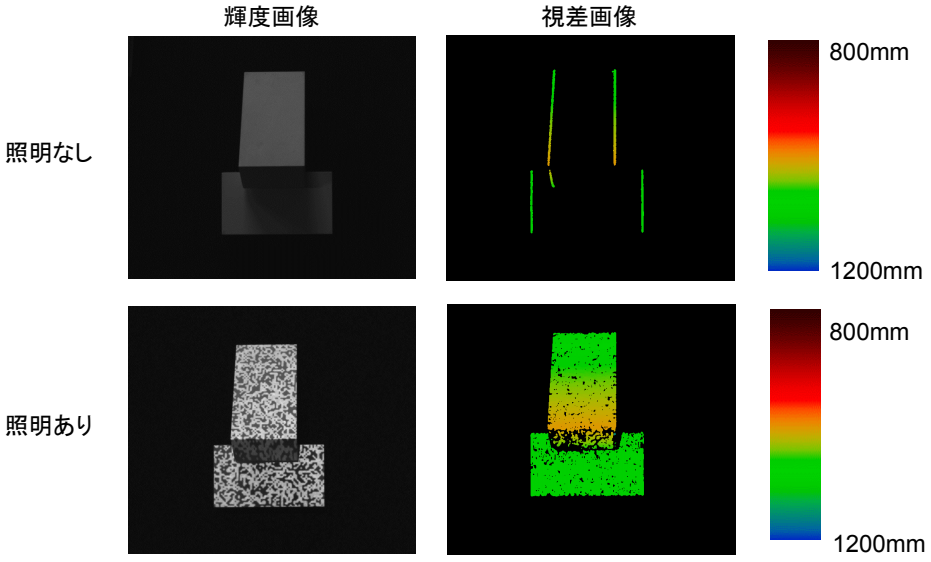
本カメラは3次元計測用ビジョンカメラです。本カメラから取得した距離情報を用いて、汎用の認識ソフトウェアがバラ積みされたワークを計測・認識し、ロボットでワークをピッキングすることが可能です。
パーツフィーダの置き換えや、位置決め装置の簡素化などに利用できます。

主な特徴

- ハード内の高速演算処理によって、30fps（当社指定環境での測定）で各種画像の出力が可能です。
- 独自のキャリブレーションによって高精度、広範囲計測を実現しました。キャリブレーション済みで出荷しているので、すぐに使用が可能です。
- パソコンで簡単に撮影設定と動作確認ができます。
- 専用チャートとアプリケーションソフトウェアを使用して、ユーザーご自身でカメラの校正（ユーザーキャリブレーション）ができます。

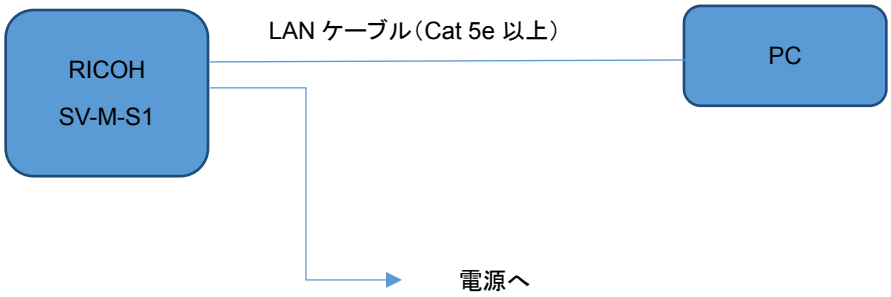
（2） 計測原理

本カメラは、内蔵する2台のカメラで撮影した被写体のテクスチャ情報から距離情報を算出する「三角測量方式」を採用しています。そのためテクスチャ情報がない面の距離情報は取得できませんが、当社推奨の照明を用いてランダムなパターンを被写体に照射することで、距離情報が取得できます。密な距離情報を用いることで、認識処理などのマッチング精度を向上させることが可能です。



（3） システム構成例

本カメラは、通信用のLANケーブルと電源供給用のケーブルで周辺機器と接続します。



（4） RICOH　SV-M-S1 仕様

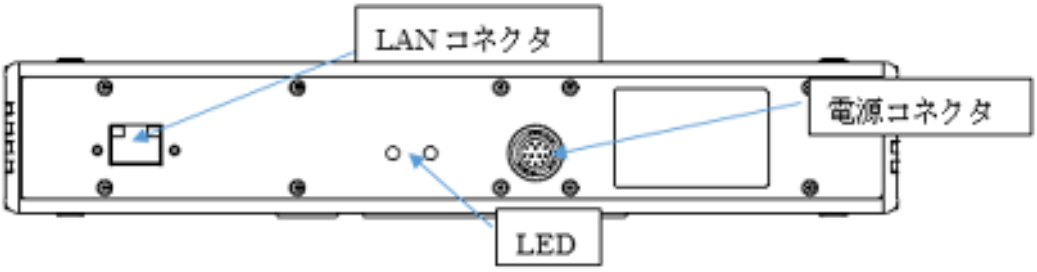
項目		仕様値	備考
計測方式		三角測量方式（ステレオマッチング）	
レンズ	焦点距離	6.27mm	
	F 値	2.8	
ワーキングディスタンス		約 800～1200mm	
計測視野（水平×垂直）		約 500×400mm	計測視野角換算 水平：約 28deg
計測誤差		約±1mm（1m 時）	当社指定条件による参考値 測定環境、被写体によって変化します。
画像出力レート		30fps	当社指定環境での数値
シャッター方式		ローリングシャッター	
トリガーモード		フリーラン（30fps）／ソフトウェアトリガー	起動直後はフリーラン（30fps）で動作
画像出力		輝度画像：8bit 視差画像：32bit float 距離画像：32bit float	
露光時間設定範囲		約 0～33m sec	
インターフェース		Gigabit Ethernet	
電源		12, 24V±10%	
消費電力		12W	
外形寸法（W×H×D）		約 232×40×140mm	突起部除く
質量		約 1140g	

使用条件

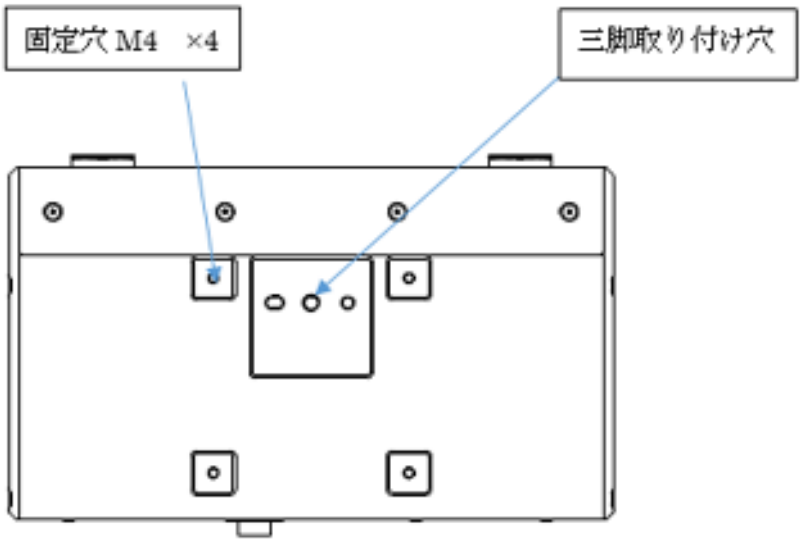
項目	仕様値	備考
動作温度範囲	0～45℃	
保存温度範囲	－20～60℃	
相対湿度	85%RH 以下	結露なきこと
使用雰囲気	腐食性ガス、塵埃、オイルミストなきこと	

（5） 各部の名称

背面



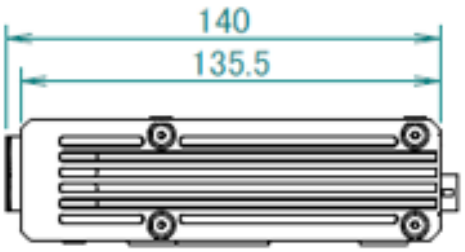
底部



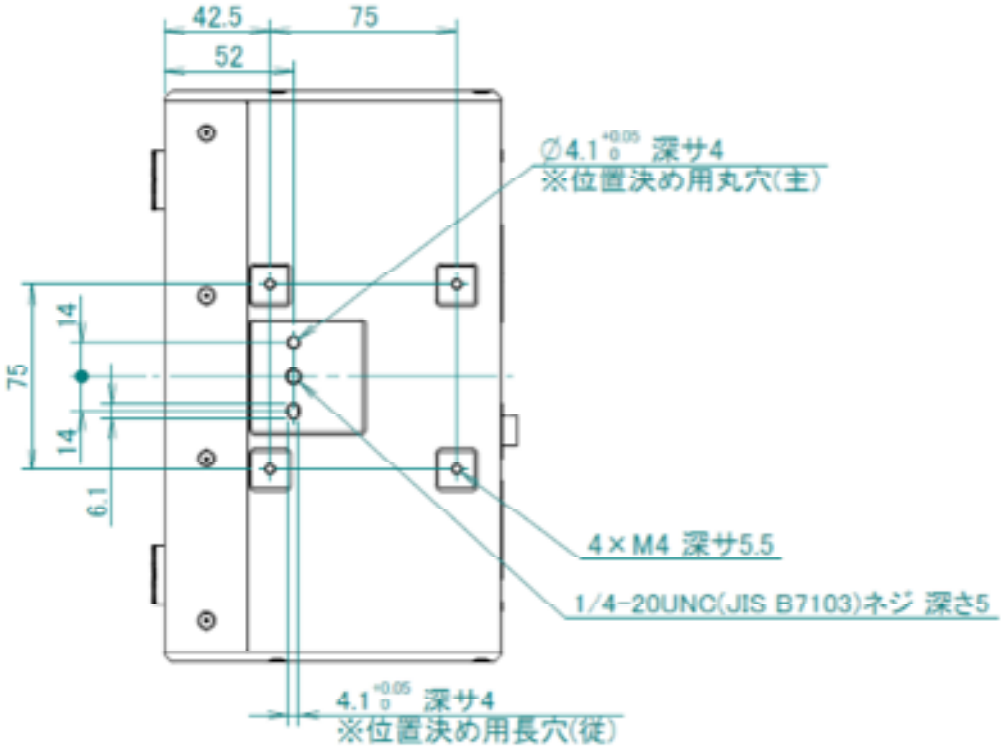
（6） 外形寸法

正面

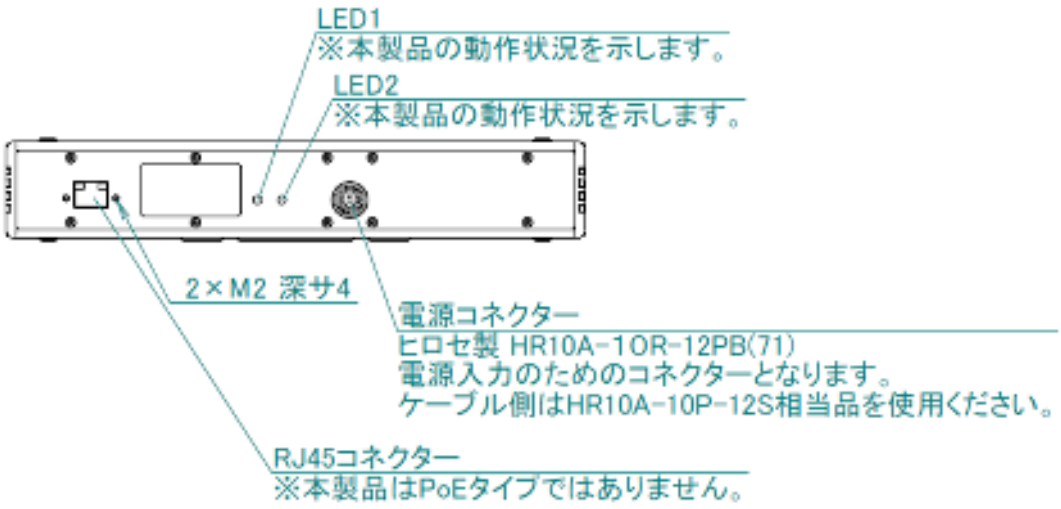
側面



底部

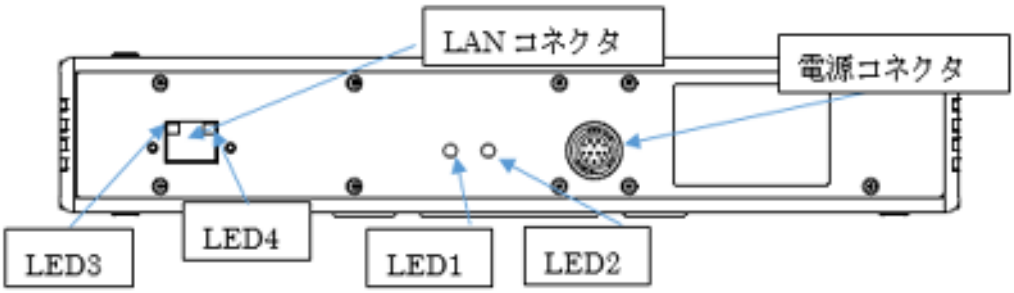


背面



（7） 外部接続コネクタ／状態表示 LED

背面



LAN コネクタ

本製品は、PoEタイプではありません。

電源（12, 24V DC）は、電源コネクタから供給してください。

ピンアサイン

ピン番号	信号名
1	TA＋
2	TA－
3	TB＋
4	TC＋
5	TC－
6	TB－
7	TD＋
8	TD－

LED3 ネットワークアクセス

LED 状態	状態
消灯	未接続
点灯	接続
点滅	データ送信中または受信中

LED4 ネットワーク接続速度

LED 状態	状態
消灯	未接続、10Mbps 接続、100Mbps 接続
点灯	1Gbps 接続

NICとLANケーブルは、1Gbps対応品を使用してください。

NICが1Gbps対応品の場合は、設定が1Gbps転送になっているか確認してください。

CAT

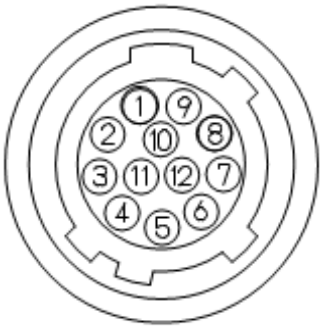
5eケーブルが断線すると、100Mbpsでの転送になることがあります。その場合は、ケーブルを交換してください。

電源コネクタ

コネクタ：　　HR10A-10R-12PB（ヒロセ電機）相当品

電源供給のためのコネクタです。

ケーブル側は、HR10A-10P-12S（ヒロセ電機）相当品を使用してください。

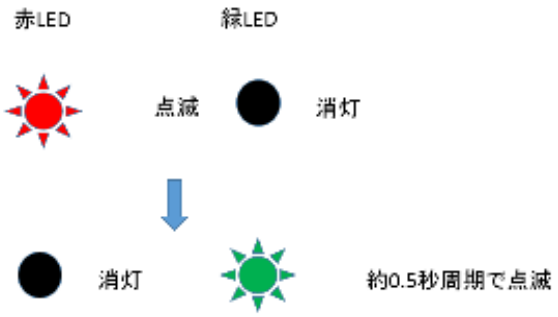
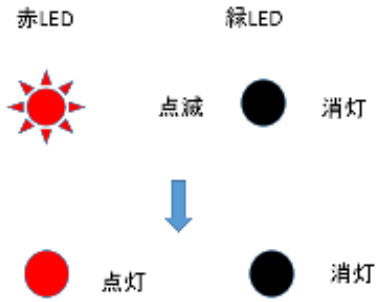
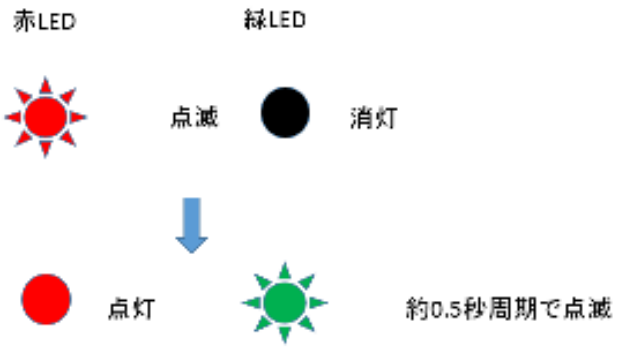


ピン番号	信号名	仕様
1	電源 GND	GND
2	電源入力	12, 24V±10%
3	N.C.	-
4	N.C.	-
5	N.C.	-
6	N.C.	-
7	N.C.	-
8	N.C.	-
9	N.C.	-
10	N.C.	-
11	N.C.	-
12	N.C.	-

状態表示 LED

本カメラ背面の状態確認LED1／LED2でカメラの状態が確認できます。

電源投入時

状態	LED 状態	備考
正常起動成功		
起動失敗		
リカバリー起動成功 （ファーム書き込み失敗後の起動）		起動失敗と LED 表示は同じです。 R-Stereo-GigE-Player 接続時は、リカバリー起動失敗時の対応方法が表示されるので、指示に従ってください。

画像出力時

状態	LED 状態	備考
フリーランモード正常出力中	約0.5秒周期で点滅	
ソフトトリガー正常出力	トリガー待ち中は ゆっくり点滅 トリガー入力 一瞬点灯	
画像出力異常	点灯　もしくは消灯のまま	

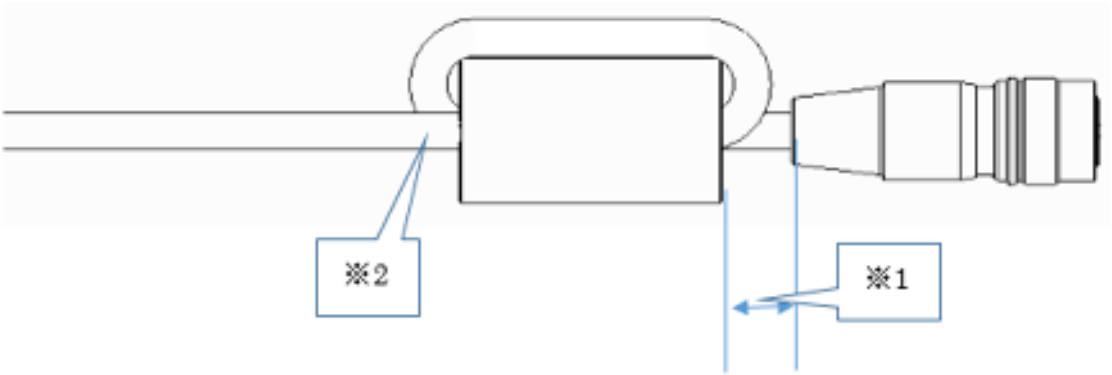
（8） AC アダプタ

項目	仕様値	備考
品名	UIA324-12	
メーカー	UNIFIVE	
電源	AC100-240V（50/60Hz）	
定格出力	12V 2A	
動作温度範囲	0～40℃	
外形寸法（W×H×D）	43.8×28.5×95.9mm	ケーブル部は除く
質量	約 193g	

電源コネクタ　フェライトコアの取り付け

※1：電源コネクタ端部とフェライトコアとの距離が 50mm 以内になるように取り付けてください。

※2：フェライトコアの中心を電源ケーブルが 2 回通る（2ターン）ように取り付けてください。



LAN ケーブル　フェライトコアの取り付け

※1：カメラ側 LAN ケーブル端部とフェライトコアとの距離が 50mm 以内になるように取り付けてください。

※2：フェライトコアの中心を LAN ケーブルが 1 回通る（1 ターン）ように取り付けてください。

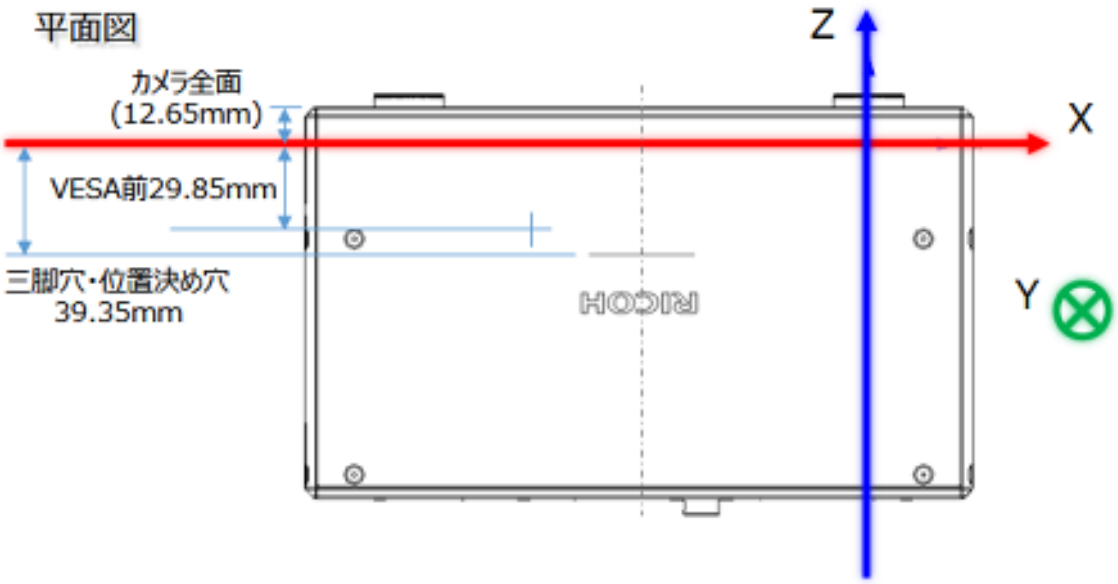
（9） AC ケーブル

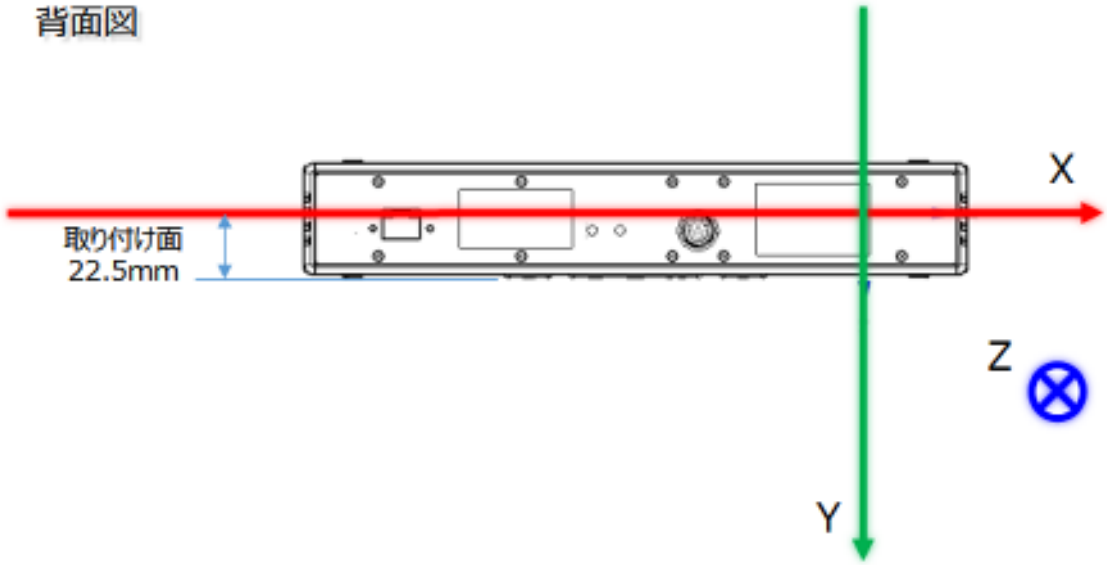
項目	仕様値	備考
定格電圧	125V	
定格電流	7A	
質量	62g	

（10）3 次元基準点

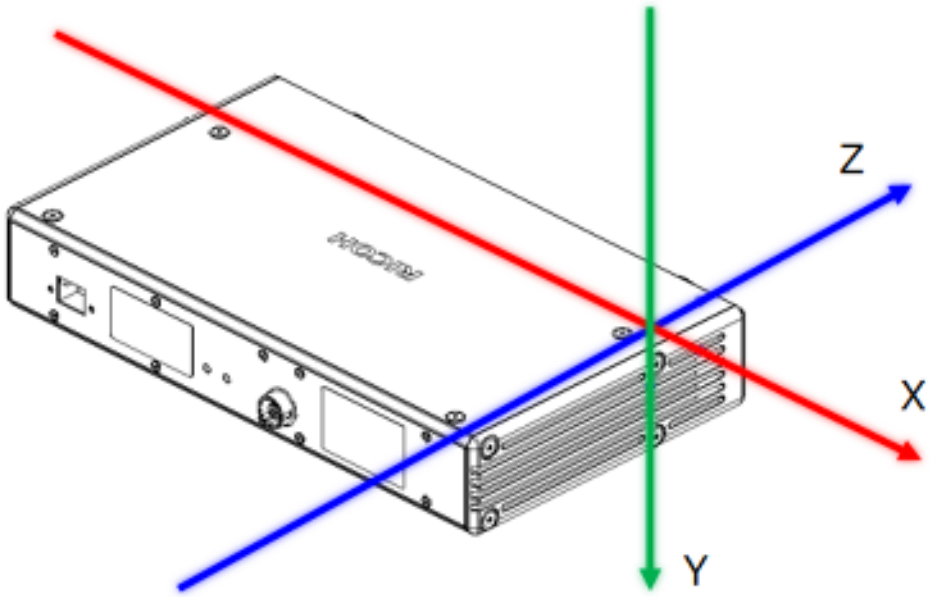
本カメラの距離画像の3次元基準点は、以下のように定義されます。

ワーキングディスタンスは、この基準点が基準になります。

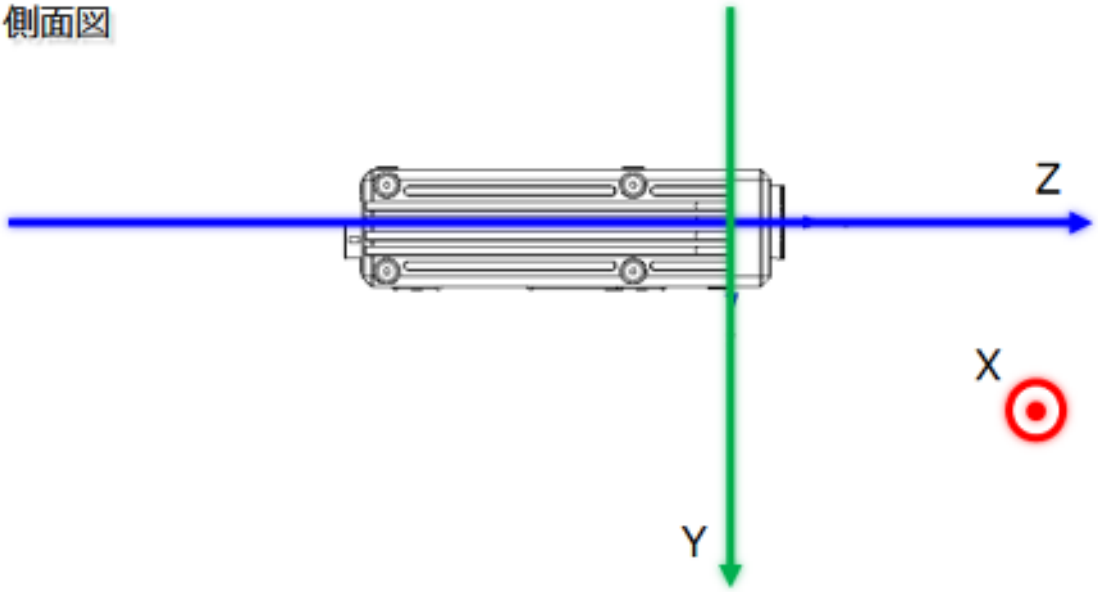




斜視図



側面図

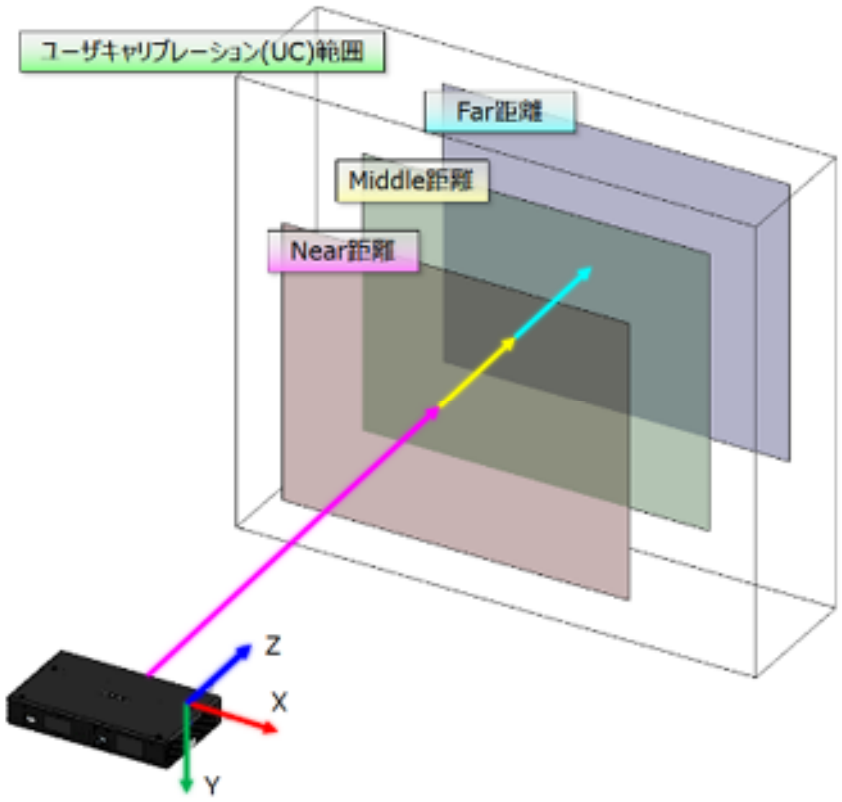


（11）測距精度保証範囲／ユーザーキャリブレーション必要範囲

本カメラの各距離の測距精度保証範囲とユーザーキャリブレーション確保に必要な範囲は、カメラ前面の中心に対して以下のように定義されます。

測距保証範囲内での3次元計測を推奨します。

ユーザーキャリブレーションを行う際は、キャリブレーションを実施する環境が下記範囲内であることを確認してください。



	距離[mm]		幅[mm]		高[mm]	
	保証範囲	UC範囲	保証範囲	UC範囲	保証範囲	UC範囲
Near	800	800	500 (-250~+250)	750 (+375~-375)	400 (-200~+200)	650 (+325~-325)
Mid	1,000	1,000	500 (-250~+250)	750 (+375~-375)	400 (-200~+200)	650 (+325~-325)
Far	1,200	1,200	500 (-250~+250)	750 (+375~-375)	400 (-200~+200)	650 (+325~-325)

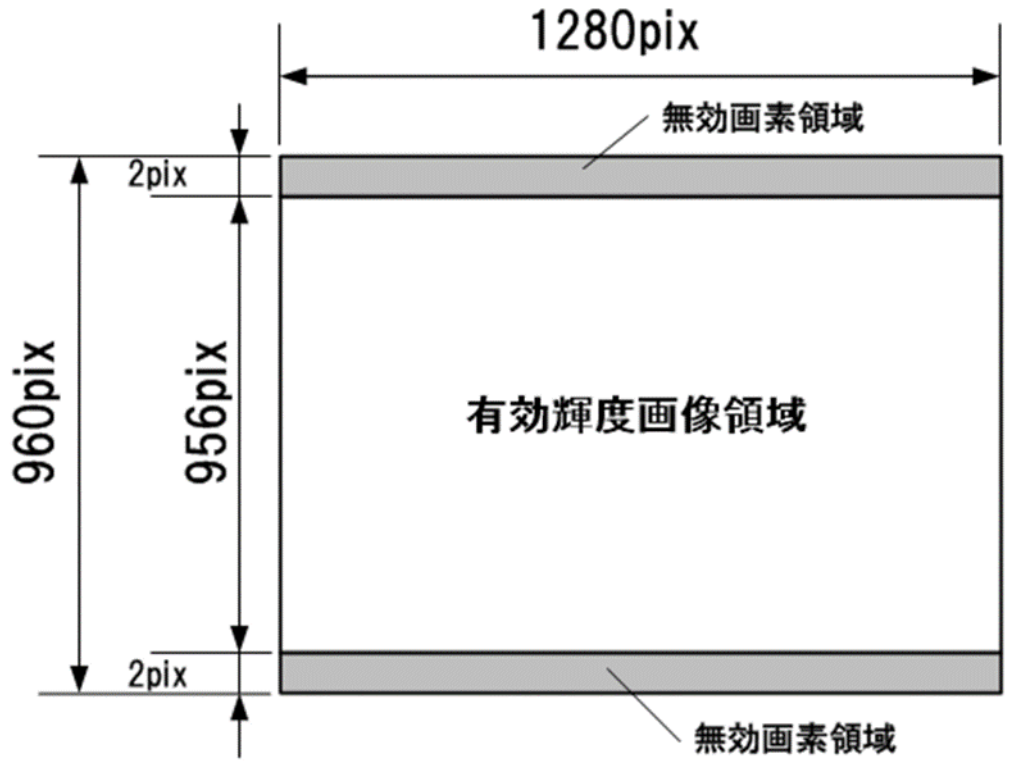
（12）出力画像

本カメラは、輝度画像・視差画像・距離画像の3種類の画像が出力できます

以下にそれぞれの詳細を説明します。

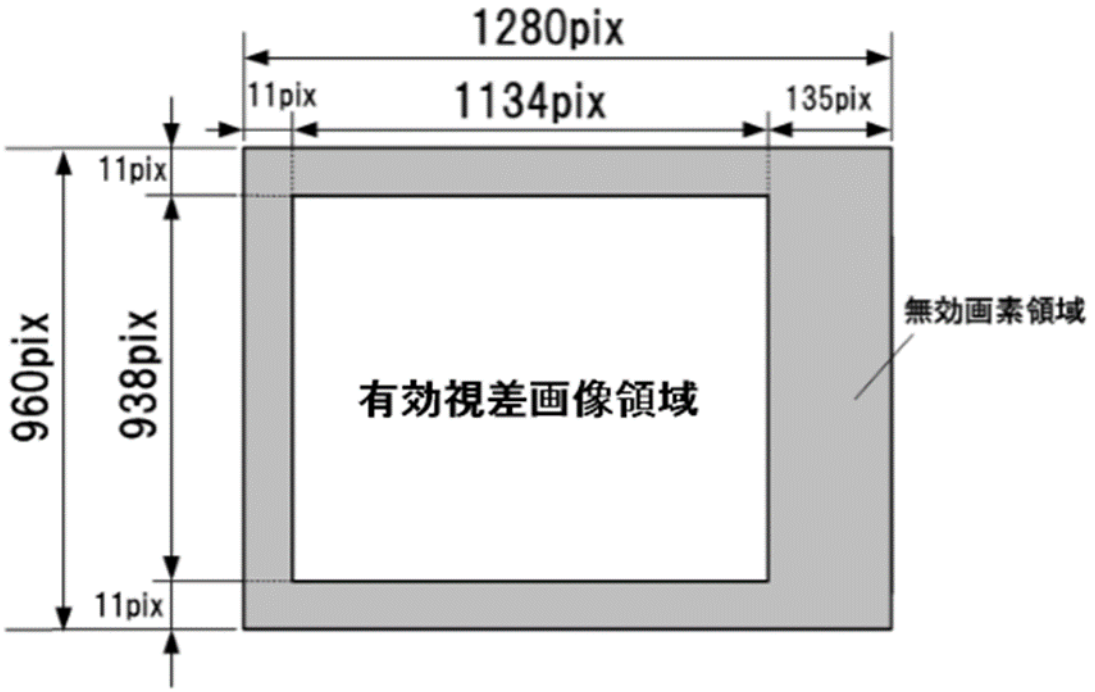
輝度画像

8bit（256階調）の輝度情報が含まれます。



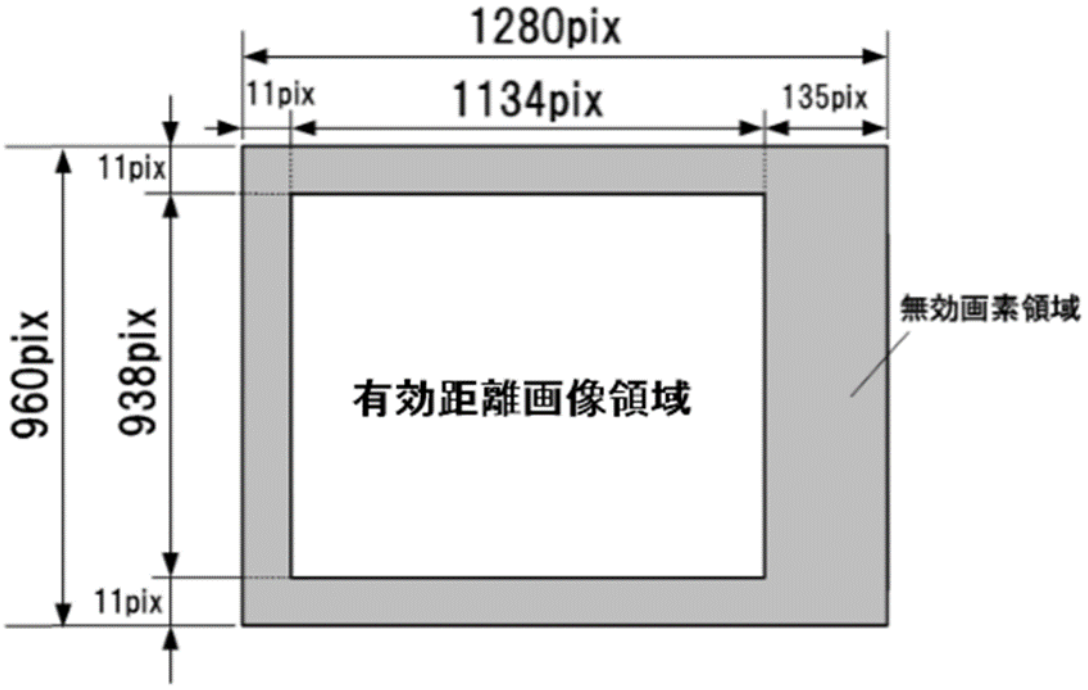
視差画像

32bit floatの視差情報が含まれます。



距離画像

32bit floatの視差情報が含まれます。



（13）制約事項

計測対象

以下の特徴を持つワークは、計測が困難な場合があります。

- 透明物体
- 鏡面物体
- 高光沢物体
- 黒色物体
- 濃色物体
- 表面形状が複雑な物体
- 高速な移動物体
- 1cm 以下の小型物体
- 柵などの同じ模様が連続している被写体

部品供給箱の計測不能エリア

プロジェクタでワークにパターンを投影した場合、部品供給箱の壁面でパターン照射が遮蔽される部分があります。
その部分は、パターン照射された部分よりも十分な測距ができない場合があります。
その場合は、壁面を外側に傾けることで、壁面付近のパターン照射遮断エリアを少なくすることができます。

ワークディスタンスについて

ワーキングディスタンス外は計測不能なため、仕様書に規定されたワーキングディスタンスに計測対象を配置してください。

4. 使用前の確認

（1） 製品の確認

本製品の標準構成は以下のとおりです。パッケージ内に以下のものが入っていることをご確認ください。

内容物に不足がある場合は、お買い求めいただいた販売元にご連絡ください。

	名称	型名	数量	備考
1	ステレオカメラ本体 （VESA スペーサ、フェライトコア付属）	RICOH SV-M-S1	1	VESA スペーサ ×4 フェライトコア ×2
2	AC アダプター	UIA324-12	1	
3	AC ケーブル		1	
4	キャリブレーションボード	SCP-300	1	
5	パソコンソフトウェア	R-Stereo-GigE-Package	1	WEB ダウンロード

（2） お客様準備品

本製品以外に準備していただく機器・機材は以下のとおりです。

	名称	推奨動作条件	数量	備考
1	パソコン	・ CPU：インテル® Core™ i5 2.7GHz 以上 ・ HDD：1GB 以上の空き容量 ・ メモリ：4GB 以上 ・ GigabitEthernet 対応 ・ 9KB 以上のジャンボ・フレーム（ジャンボ・パケット）対応のネットワークアダプター ・ OS：Microsoft Windows7［32bit／64bit］ ・ R-Stereo-GigE-Package インストール済み	1	設定、データ取り込み用
2	LAN ケーブル	カテゴリ 5e 以上の STP ケーブル	1	パソコンと本カメラの接続用

（3） ソフトウェア

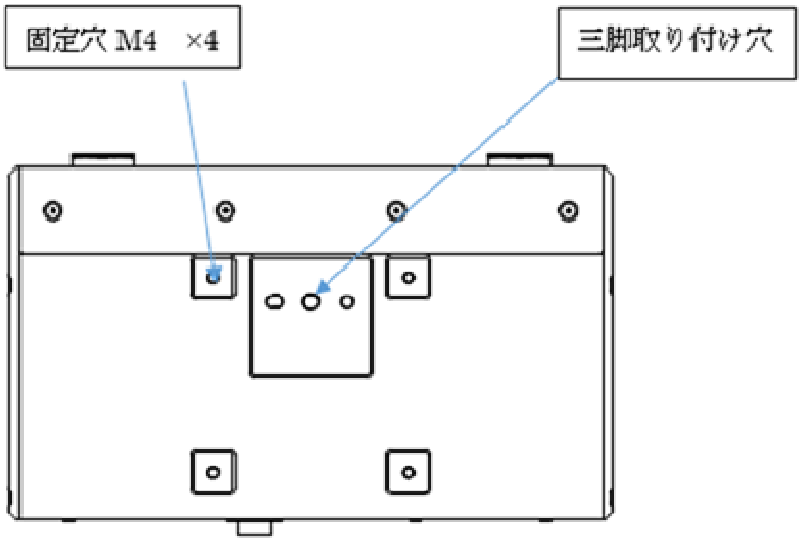
本カメラを使用するためには、専用ソフトウェア「R-Stereo-GigE-Package」をパソコンにインストールする必要があります。

ソフトウェアは、当社サポートページから入手することができます。

インストールの詳細は、『R-Stereo-GigE-Packageユーザーズガイド』を参照してください

5. 取り付け

本カメラには、固定のための三脚穴と VESA 準拠穴が用意されています。これらを用いてフレーム等に設置してください。VESA 準拠穴を使用するときに、VESA 規格ねじ長のネジを使用する場合は、付属のスペーサーを挟んで固定してください。



（1） 本カメラの取り付け姿勢

本カメラは、出荷時にキャリブレーションを実施しています。設置の際は、以下の点に注意してください。

距離

基準位置から1m±200mmの範囲が測定可能距離です。

平行度

設置状態が傾き過ぎている場合、画像位置によっては測定可能な距離に誤差が生じます。

（2） パターン照明の取り付け姿勢

本カメラとパターン照明を組み合わせて設置する場合は、以下の点に注意してください。

相対距離

カメラからできるだけ近距離に配置してください。

相対角度

光沢物などの正反射光の映り込みが発生する場合は、カメラに対して照明を傾けると軽減させることが可能です。

6. 機器の接続・配線

（1） 電源ケーブルの接続

カメラ背面の電源コネクタに接続します。

同梱のACアダプター、またはHR10A-10P-12S（ヒロセ電機）相当品のコネクタを接続してください

（2） LAN ケーブルの接続

カメラ背面のLANコネクタにLANケーブルを接続してください。

7. 使用方法

（1） IP アドレスの準備

ネットワークに接続する場合は、本カメラにIPアドレスが1つ必要です。ネットワーク管理者に問い合わせてIPアドレスを準備してください。

（2） 電源 ON

電源コネクタに電力を供給すると、自動的にカメラの電源がONになります。

（3） R-Stereo-GigE-Player の起動

本カメラの設定は、パソコンにインストールしたR-Stereo-GigE-Playerで行います。デスクトップのショートカットアイコン、またはスタートメニューからR-Stereo-GigE-Playerを起動してください。

操作の詳細は、『R-Stereo-GigE-Playerユーザーズガイド』を参照してください。

（4） 電源 OFF

電源コネクタの電力供給を止めると、電源がOFFになります。

8. メンテナンス

（1） ユーザーキャリブレーション

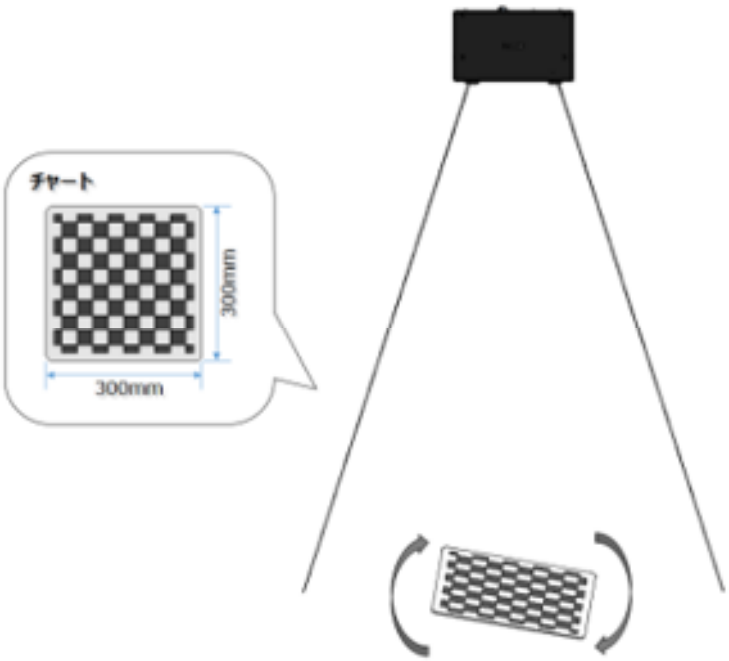
急激な温度変化や衝撃によってカメラ内の校正が崩れ、精度が落ちる場合があります。その場合は、専用の伽リブレーションボードとソフトウェアでユーザーが校正を行うことができます。

必要な物

- 専用キャリブレーションボード(SCP-300)
- ユーザーキャリブレーションソフトウェア（R-GigE-Calibration）

校正の概要

ソフトウェアの指示に従い、カメラに対してチャートを移動させながら撮影を行うと校正が完了します。



詳細は、『R-Stereo-GigE-Calibrationユーザーズガイド』を参照してください。

（2） ファームウェアのアップデート

本カメラ内のファームウェアをアップデートすることができます。

最新ファームウェアは、当社 WEBサイトから入手してください。

9. トラブルシューティング

症状	原因	処置
カメラが接続されない	ケーブルが未接続、断線	ケーブルを確認する
	ファイヤーウォール	ファイヤーウォールを解除する
	対応 OS ではない	OS を確認する
視差が出力されない	キャリブレーションがずれている	キャリブレーションを実行する
	測定範囲外	測定可能範囲に被写体が入るように設置位置を調整する
	白とび	カメラの露光調整、照明の出力調整を実施する 正反射光が映り込んでいる場合は、カメラに対して照明を傾けて設置する
	暗い	カメラの露光調整、照明の出力調整を実施する

10. 付録

保証について

本製品が万一故障した場合は、ご購入日から満1年間は無料修理いたしますのでリコーインダストリアルソリューションズ（株）問い合わせ先にお申し出ください。また、当社間の運賃諸掛りにつきましては、輸送方法によっては一部ご負担いただく場合があります。

以下の場合は、上記期間内でも保証の対象とはなりません。

- 使用上の誤り（使用説明書以外の誤操作など）により生じた故障
- 当社の指定する修理取り扱い所以外で行われた修理、改造、分解掃除などによる故障
- 火災、天災、地変、落雷、異常電圧などによる故障
- 使用上の誤りによる浸水、落下、泥、砂等により生じた故障
- 保管上の不備（使用説明書に記載）や手入れの不備などによる故障

本製品の故障に起因する付随的損害（記録・再生に要した諸費用および、記録・再生により得べかりし利益の損失など）については補償しかねます。

オープンソースソフトウェアについて

本製品はPCソフトウェアの一部にBSDライセンスに従ったソフトウェア、または著作権ライセンス／免責事項／ライセンス通知の適用を受ける第三者のソフトウェアを含みます。具体的な条件については、本製品PCアプリケーションソフトウェアのインストールフォルダ内ドキュメントを参照してください。

本製品は、デバイス内にイーソル株式会社のマルチコア対応リアルタイムOS「eT-Kernel Multi-Core Edition」およびFATファイルシステム「PrFILE2」が搭載されています。具体的な
条件については、本製品PCアプリケーションソフトウェアのデバイス情報を参照してください。

問い合わせ先

http://www.rins.ricoh.co.jp/

リコーインダストリアルソリューションズ株式会社

〒222-8530　神奈川県横浜市港北区新横浜3-2-3

TEL：045-477-1551

受付時間　9:00～12:00、13:00～17:00（土日、祝祭日、当社休業日を除く）

※受付時間を含め、記載のサービス内容は予告なく変更になる場合があります。あらかじめご了承ください。

2015 年 3 月

11. 改定履歴

Rev	Date	Changes	Note
1.00	2015/03/24	● 新規発行	
1.01	2015/03/30	● 更新 LAN ケーブル　フェライトコア取り付け方法追記	